Lane Medical Library

AUS DEM WAISENHAUS DER STADT BERLIN
(DIREKTOR: PROF. L. F. MEYER)

ÜBER DIE WIRKUNG KLEINER KOCHSALZ- UND ZUCKERDOSEN AUF DEN WASSERHAUSHALT DES GESUNDEN SÄUGLINGS

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE

AN DER

FRIEDRICH-WILHELM-UNIVERSITÄT

ZU BERLIN

VORGELEGT VON

TATJANA LUNTZ GEB. STARKOFF
AUS OMSK (SIBIRIEN)

TAG DER PROMOTION: 5. Aug. 1930

VERLAGSBUCHHANDLUNG JULIUS SPRINGER IN BERLIN. 1930

439

Gedruckt mit Genehmigung
der Medizinischen Fakultät der Universität Berlin
Dekan: Prof. W. Friedrich
Referent: Prof. L. F. Meyer
Korreferent: Prof. A. Czerny

Sonderdruck aus der „Zeitschrift für Kinderheilkunde", Bd. 49, H. 6

Die große Bedeutung des Wassers für den wachsenden Organismus ist in den letzten Jahren immer mehr gewürdigt worden. Man erkannte einerseits das starke Wasserbedürfnis des Säuglings, den hohen Wassergehalt seiner Gewebe, die Labilität seines Wasserbestandes — und andererseits die wichtigen Folgen eines ungenügenden Wasserangebotes oder eines starken Wasserverlustes. Gleichzeitig richtete sich das Interesse auf die Beziehungen zwischen Salz- und Wasserhaushalt.

Im Anschluß an die Untersuchungen über das Ödem der Erwachsenen wurde die Bedeutung der Mineralstoffe für die Retention und Elimination des Wassers und besonders die ausschlaggebende Rolle der Natriumsalze erkannt. *L. F. Meyer, Schloss, Krasnogorski* zeigten freilich (1911), daß für die Wasserretention die Salze keine obligate Bedingung darstellen, sondern daß der Zustand des Körpergewebes für die Reaktion mitbestimmend ist.

Um deutliche Ausschläge zu erzielen, haben *L. F. Meyer* und *Cohn* mit großen Salzzulagen gearbeitet. Die Resultate, die sie erzielten, sind deshalb von verschiedenen Autoren (*Salge, Czerny-Keller*) als nicht bindend angesehen worden, weil die großen Salzdosen den normalen Verhältnissen nicht entsprechen. *Rominger* hat daher mit seinen Mitarbeitern die Frage der Wasserretention durch NaCl in mehreren Arbeiten noch einmal behandelt. Nur nach „enormen" Dosen von NaCl hat er bei Säuglingen des ersten Trimenons Gewichtszunahmen beobachtet. Diese großen Dosen schaffen aber nach seiner Meinung abnorme Verhältnisse. „Unter physiologischen Verhältnissen gehen Wasser und Salz verschiedene Wege", das ist *Romingers* Auffassung.

In den Untersuchungen von *Rominger, Berger* und *Meyer* wurde nach Einführung von 2—5 g NaCl zwar eine gewisse Gewichtsvermehrung beobachtet, die aber mit der Größe der Kochsalzgaben in

keinem Zusammenhang stand und sich wenig von den sonst vorkommenden Gewichtsschwankungen unterschied. Die Wirkung kam meistens nur in den ersten Versuchstagen zustande und fehlte in den letzten, trotzdem das Kochsalz in gleichen Dosen weitergegeben wurde. Die nicht unerheblichen, nach Beendigung der Salzstoßperiode im Körper zurückgebliebenen, NaCl-Mengen (22—28% der eingeführten Gesamtmenge) übten keinen Einfluß auf die Wasserabgaben; auch die Mehrausscheidung von Kochsalz zog im Laufe der Versuchstage keine stärkere Diurese nach sich. Dies alles spricht nach *Rominger* gegen rein osmotische Verhältnisse, überhaupt gegen einen strikten gesetzmäßigen Parallelismus zwischen Salz- und Wasserschicksal im Körper und läßt eher an eine allgemeine Reizwirkung der Natriumsalze denken, deren Natur uns noch nicht näher bekannt ist. Der junge Säugling neigt zu Wasser- und Kochsalzretention, doch verlaufen diese beiden Prozesse unabhängig voneinander.

Was die hydropigene Wirkung der Kohlehydrate betrifft, so sind schon von *Czerny* und seinen Schülern klinische Beobachtungen über Wasserspeicherung nach Zuckerzulagen gemacht worden.

Finkelstein sieht die Kohlehydrate als notwendigen Faktor für die Quellung bzw. das Wachstum des Säuglingsgewebes an. Nach ihm bilden sie „die Hauptkraft, mit deren Hilfe die wasseranziehenden Substanzen im Gewebe gespeichert werden". Eingehender befaßte sich *Niemann* (1915) mit dem Einfluß der Kohlehydrate auf den Wasserhaushalt. Er berichtete über Urinretention nach täglichen Zulagen von 40—50 g Kohlehydrate, wobei Milchzucker in seinen Untersuchungen die stärkste Wirkung aufwies und Rohrzucker überhaupt keinen Effekt verursachte. Dagegen beobachtete *Borrino* (zit. nach *L. F. Meyer*) über wasserretinierende Eigenschaften des Rohrzuckers. Nach *L. F. Meyer* „üben die Kohlehydrate wahrscheinlich eine indirekte Wirkung auf die Quellungsvorgänge der Kolloide" aus.

Dagegen glaubt *Rominger*, daß die Frage, ob reichliche Zufuhr von Kohlehydraten beim jungen gesunden Kind zu Wasserretention führt, noch nicht entschieden ist. Bei gesunden Tieren und Erwachsenen hat man keine wasserspeichernden Eigenschaften der Kohlehydrate beobachten können.

Methodik.

Meine Aufgabe war es, die Beziehungen von NaCl und Rohrzucker zum Wasserhaushalt des gesunden Säuglings unter *physiologischen* Verhältnissen zu untersuchen, und zwar bei möglichst kleinen Dosen. Die Prüfung der Gewichtsschwankungen und der Wasserausscheidung im Laufe des Versuches gestattete den besten Einblick in die momentane Lage des Wasserhaushaltes und war somit der feinste Indikator für die Wirkung des zugeführten Kochsalzes bzw. Zuckers.

Es wurden von mir im ganzen 26 Untersuchungen mit Kochsalz und 7 Untersuchungen mit Zucker an 27 künstlich genährten, eutrophischen Kindern des ersten Lebensjahres ausgeführt. Die Kinder waren während der ganzen Untersuchungszeit munter, fieber- und infektfrei und hatten gute Stühle. Von den 26 Kochsalzzulagen betrafen 16 — Säuglinge des ersten Trimenons; die übrigen 10 — Kinder des zweiten bis vierten Quartals. Die Zuckerzulagen betrafen 4 Kinder des ersten Trimenons und 3 Säuglinge des dritten Quartals. Die jüngeren Kinder bekamen während der Untersuchung ihre normale Nahrung weiter, d .h. halb oder zwei Drittel Milch mit 3% Reisschleim und 5% Nährzucker, zu der die zu untersuchende Kochsalz- bzw. Zuckermenge zugefügt wurde. Die älteren Kinder, die sich schon auf gemischter Kost befanden, wurden erst mehrere Tage vorher auf 5mal 150 bzw. 5mal 170 Vollmilch mit 8% Nährzucker und 2% Mehl eingestellt, um eine flüssige, möglichst salzarme, gleichmäßig verteilte Nahrung und somit genaue Versuchsbedingungen zu erzielen. Jede Untersuchung dauerte 4 Stunden und wurde folgendermaßen ausgeführt. Das Kind trank die letzte Flasche um 1 Uhr nachts und blieb dann bis zum nächsten Morgen nüchtern. Um 9 Uhr früh begann der Versuch: Das Kind bekam seine übliche Nahrung ($^2/_3$ bzw. Vollmilch mit der zu untersuchenden, genau abgewogenen NaCl- bzw. Zuckermenge), zum Auffangen des Urins wurde ihm ein abgewogenes Kölbchen, das mit einem Stück Zellstoff und zwei abgewogenen Windeln befestigt wurde, vorgelegt. Stündlich wurde dann (in 1 Versuch halbstündlich) das Kind selbst sowie der im Laufe der Stunde ausgeschiedene Urin auf einer genauen Wage abgewogen. Durch Abstrahieren der Urinmenge vom Gewichtsverluste wurde die Größe der Perspiratio insensibilis ermittelt. Das Gewicht des zuweilen in der Windel befindlichen Stuhles wurde vom Gesamtgewicht abgezogen. In den Salzversuchen habe ich den Urin gesammelt und am Ende der Untersuchung den Salzgehalt desselben nach der Methode von *Mohr* bestimmt. Die Kinder lagen während der Untersuchung frei im Bettchen, waren wie üblich gekleidet und nur bei den älteren und den besonders unruhigen wurden die Beine mit einer quer über das Bett gespannten Windel leicht fixiert.

Bei jedem Kinde habe ich immer erst unter denselben Bedingungen einen Vorversuch ohne Kochsalz bzw. Zucker ausgeführt, wobei das Kind auch stündlich gewogen und die Urinmenge bestimmt wurde. Am nächsten Tage wurde dann die Hauptuntersuchung gemacht. Bei Säuglingen, die mehr als 1mal untersucht wurden, habe ich immer zwischen die einzelnen Untersuchungen Pausen von mindestens 4—5 Tagen eingeschoben. Bei Kindern des ersten Trimenons wurden in 12 Fällen 0,5 g NaCl, in 4 Fällen sogar nur 0,3 g NaCl verabreicht. Bei den älteren Säuglingen sind in 4 Untersuchungen 0,5 g NaCl und in

2 Untersuchungen 1 g NaCl gegeben worden. Die Untersuchungen mit Zucker sind mit Zulagen von 15 g Rohrzucker ausgeführt worden.

Was die äußeren physikalischen Faktoren, wie Wärme und Luftfeuchtigkeit, betrifft, so konnten sie im Winter und im Frühjahr als konstant angesehen werden. Die im Sommer von mir untersuchten älteren Kinder zeigten auch bei ruhigem Verhalten absolut und relativ höhere Werte für die Perspiratio ins. als während der kälteren Jahreszeit, was wohl teilweise auf das höhere Alter der Kinder (2. bis 4. Quartal), teilweise auf die veränderten äußeren Bedingungen zurückzuführen ist.

I. Kochsalzzulagen bei Säuglingen des ersten Trimenons.

(a) *Gaben von 0,5 g NaCl.*

Tab. 1 enthält die im Laufe von 4 Stunden erfolgte Gesamtwasserausscheidung, Urinabgabe und Perspiratio ins. bei 12 Kindern in Prozent der eingeführten Flüssigkeitsmengen sowie die NaCl-Retention in Gramm und Prozent der eingenommenen Dosis. Wir sehen, daß bei *10* Kindern von *12* ($^5/_6$ der Kinder) die Zulage von 0,5 g NaCl zur normalen Nahrung einen *wesentlichen Einfluß auf die Wasserausscheidungsverhältnisse* ausübt. Betrachten wir zunächst diese 10 Kinder gesondert. Die Gesamtwasserausscheidung schwankte im Vorversuch zwischen 75,3% und 113,5% der getrunkenen Flüssigkeitsmenge. Der Mittelwert be-

Tabelle I. *Wirkung von 0,5 g Kochsalz auf die Wasserausscheidung bei Säuglingen des ersten Trimenons.*

Nummer	Alter und Name	Nahr.-Menge	*Vorperiode* Wasseraussch. in Proz. der Flüssigkeitszufuhr			*Salzperiode* Wasseraussch. in Proz. der Flüssigkeitszufuhr			Retin. NaCl-Menge in 4 St,	
			Ges. Wass.-Aussch.	Urin-Aussch.	Persp. ins.	Ges. Wass.-Aussch.	Urin-Aussch.	Persp. ins.	in g	in Proz. d. eing. Dos.
1	Hb. $2^1/_2$ M.	140	85,7	59,3	26,4	82,9	58,6	24,3	0,27	54
2	Rb. $2^1/_2$ M.	140	69,3	46,4	22,9	71,1	36,4	35,0	0,35	70
3	Pr. 3 M.	150	75,3	44,7	30,7	55,3	16,7	38,7	0,37	74
4	Hi. 6 W.	130	106,2	84,6	21,5	60,0	36,2	23,8	0,31	62
5	Wt. 2 M.	130	86,9	63,8	23,0	62,8	33,8	28,5	0,44	88
6	Be. 2 M.	150	105,3	72,0	33,3	65,3	33,8	32,0	0,32	64
7	Fr. $2^1/_2$ M.	130	61,5	33,8	27,7	49,2	16,9	32,3	0,39	78
8	Fi. $2^1/_2$ M.	140	82,1	50,7	31,7	51,4	15,7	31,4	0,37	74
9	Ne. $2^1/_2$ M.	150	102,7	70,0	32,7	48,7	26,0	22,7	0,41	82
10	Li. 3 M.	140	112,7	70,9	41,7	58,2	28,2	30,0	0,27	45
11	Fr. $2^1/_2$ M.	140	113,6	65,7	74,8	60,0	27,9	32,1	0,36	72
12	Re. $2^1/_2$ M.	140	92,8	63,6	29,6	77,9	45,0	34,3	0,33	66
Mittelw. f. alle 12 K.			91,2	60,5	30,0	61,9	31,6	30,4	0,35	69,8
Mittelw. f. die Kinder zwischen 2—12			84,4	62,0	31,9	59,1	28,0	30,6	0,36	71,4

trägt 84,8%. Letzterer sank nach der Salzzulage auf 59,1%, d. h. um etwa $^1/_3$ seiner früheren Größe, wobei Schwankungen zwischen 48,7% und 77,9% auftraten. In der Hauptsache war diese Verminderung auf eine Einsparung der Urinausscheidung zurückzuführen. Letztere sank nach Kochsalzzulagen im Durchschnitt mehr als *um die Hälfte* und betrug im Gegensatz zu den 62% des Vorversuches nur 28,4% der getrunkenen Flüssigkeitsmenge. Dagegen blieb die Perspiration ins. unverändert. Ihre Mittelwerte mit und ohne NaCl-Zulagen blieben sich fast gleich (31,9% und 30,6%).

Die Intensität der Wassereinsparung durch die NaCl-Zugabe wird gut demonstriert, wenn man die renalen und extrarenalen Ausscheidungen nach Salzzulagen zu den vorherigen in Beziehung setzt (Tab. 2). Lassen wir wiederum vorläufig die zwei ersten Kinder außer Betracht, so sehen wir, daß nach Darreichung

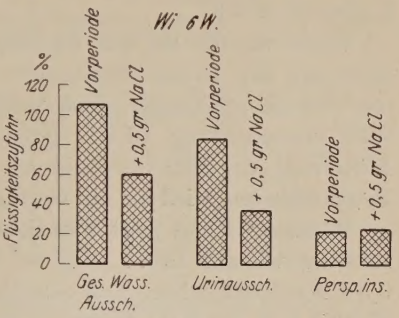

Abb. 1.

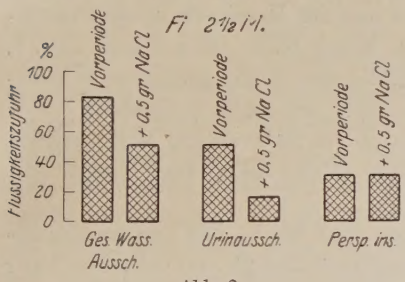

Abb. 2.

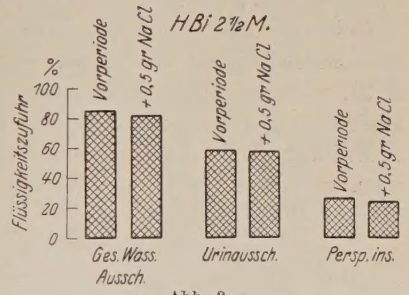

Abb. 3.

von 0,5 g NaCl nur 45,2% der ohne Kochsalzzulage in derselben Zeit ausgeschiedenen Urinmenge abgegeben wurden, wobei Schwankungen zwischen 30,6% und 70,9% auftraten. Die extrarenale Ausscheidung war, wie schon Tab. 1 gezeigt hat, ziemlich unverändert. Durchschnittlich betrug sie bei Kochsalzzulagen 100,8% der vorherigen Periode, bei Schwankungen zwischen 67,2% und 126,1%. Dadurch wurde auch das Verhältnis der Perspiratio ins. zur Urinausscheidung verschoben, was aus Tab. 3 zu ersehen ist, indem in der Vorperiode durchschnittlich 60,8% der gesamten Wasserausscheidung der Niere und 39,2% der Perspiratio ins. zufielen, beteiligte sich nach Kochsalzgaben die Perspiratio ins. mit 50,2% an der Wasserelimination des Körpers, und nur weniger als die Hälfte wurde auf dem renalen Wege ausgeschieden.

Deutlicher als in Mittelwerten zeigt sich die NaCl-Wirkung in den Individualwerten (Abb. 1, 2, 3).

Unter den 12 Säuglingen waren 2, die auf die Salzzulage nicht mit einer Einsparung der Wasserausscheidung reagierten (Fall 1 und 2 auf Tab. 1, 2, 3). Auffällig ist, daß es sich um Zwillinge handelte. Der eine von ihnen blieb in seinem Wasserstoffwechsel durch die Kochsalzzulagen ganz unbeeinflußt. Der zweite zeigte eine geringfügige Urinretention (es wurden 10% weniger ausgeschieden), was durch ein gleichzeitiges Ansteigen der Perspiratio ins. (35% gegenüber 22,8%) ausgeglichen wurde.

Wenn wir die bei den Zwillingen festgestellten Zahlen bei der Berechnung der Durchschnittswerte berücksichtigen, wird die Deutung der Versuchsergebnisse nicht verändert. Es beträgt dann die Gesamtwasserausscheidung 61,9% gegenüber 91,2% der Vorperiode. Der Mittelwert der Urinausscheidung sinkt von 60,5% auf 31,6%. Die Perspiratio ins. wird um ein Geringes erhöht.

Wenden wir uns jetzt dem Schicksal des eingeführten Kochsalzes zu, so sehen wir auf Tab. 1, daß bei allen Kindern nach Darreichung von 0,5 g NaCl der größte Teil desselben nach 4 Stunden (durchschnittlich 69,8%) sich noch im Körper befand. Die retinierte Menge schwankte zwischen 0,27 g (54%) und 0,41 g (82%), wobei *kein strikter Parallelismus zwischen der Höhe der Kochsalzretention und der Herabsetzung der Gesamtwasserausscheidung zu bestehen schien.* Kind N. E. (Fall 9 auf Tab. 1, 2, 3), wies bei hoher Salzretention (82%) eine nicht geringere Wasserspeicherung auf als Kind 10, das nur 54% des NaCl zurückhielt. Der 2. Zwilling R. B., dessen Wasserretention im Salzversuch leicht erhöht war, retinierte NaCl in stärkerem Maße (70%) als andere Kinder mit starker Wasserspeicherung.

Zusammenfassend können wir sagen, daß bei $^5/_6$ der von uns untersuchten Säuglinge des ersten Trimenons nach Zulage von 0,5 g NaCl zur normalen Nahrung eine deutliche Herabsetzung der Gesamtwasserausscheidung (um $^1/_3$ bis zur Hälfte) erfolgte, und zwar durch Einsparung des Urinwassers bei unbeeinflußter extrarenaler Wasserabgabe. Nach 4 Stunden ist bei allen Kindern, auch bei den negativ reagierenden, die eingeführte NaCl-Dosis noch nicht vollkommen ausgeschieden. Der Grad der Wasserspeicherung ist unabhängig von der Geschwindigkeit der Kochsalzelimination.

b) *Zulagen von 0,3 g NaCl.*

Von den 4 Kindern dieser Gruppe sind an 3 schon früher Untersuchungen mit 0,5 g NaCl ausgeführt worden, und zwar habe ich mit Absicht schon voruntersuchte Säuglinge genommen, da ich die Wirkung verschieden großer Kochsalzdosen an denselben Kindern sehen wollte. Wie aus Tab. 4 zu ersehen ist, tritt nur in 2 Fällen von 4 eine deutliche Wassereinsparung nach solch geringer Kochsalzzulage auf.

Bei den ersten beiden Kindern der Tabelle betrug die Gesamtwasserausscheidung bei Salzzulagen 77,1% und 105,3% der Zufuhr gegenüber 72,1% und 102,7% der vorherigen. Sie wurde also, ebenso wenig wie ihre Komponenten, verändert, da die geringe Herabsetzung der Urin-

Tabelle 4. *Wirkung von 0,3 g Kochsalz auf die Wasserausscheidung bei Säuglingen des ersten Trimenon.*

Nummer	Alter und Name	Nahr.-Menge	*Vorperiode* Wasseraussch. in Proz. der Flüssigkeitszufuhr			*Salzperiode* Wasseraussch. in Proz. der Flüssigkeitszufuhr			Retin. NaCl-Menge in 4 St.	
			Ges. Wass.-Aussch.	Urin-Aussch.	Persp. ins.	Ges. Wass.-Aussch.	Urin-Aussch.	Persp. ins.	in g	in Proz. d. eing. Dosis
1	Bt. 3 M.	150	72,1	46,4	25,7	77,1	42,1	35,0	0,11	37
2	Ne. $2^1/_2$ M.	150	102,7	70,0	32,7	105,3	66,7	38,7	0,08	27
3	Hl. 6 W.	130	106,2	84,6	21,5	86,2	55,8	30,8	0,28	93
4	Me. $2^1/_2$ M.	140	98,0	64,7	33,3	64,7	39,3	25,3	0,65	60

ausscheidung und die Erhöhung der Perspiratio ins. in das Bereich der normalen Schwankungen fallen. Bemerkenswert ist, daß dieselben Kinder auf Zulage von 0,5 g NaCl mit starker Urinretention antworteten. Das 3. und 4. Kind zeigten einen einwandfreien Ausschlag auf Zufuhr von 0,3 g NaCl. Die Gesamtwasserausscheidung sank in dem 1. Fall von 106,2% auf 86,2% der Flüssigkeitszufuhr, in dem anderen von 98% auf 64,7%. Anders ausgedrückt (Tab. 5) betrug sie bei dem ersten Kind bei Salzzulagen 81%, bei dem zweiten Kind 66% der vorherigen. Dieselbe Depression erlitt auch die Wasserausscheidung durch die Nieren, welche in dem einen Fall 65,4% und bei dem anderen Kinde nur 60,9% der Urinausscheidung ohne Salzzulage ausmachte. Die Perspiratio ins. war in dem einen Falle leicht erhöht, in dem anderen etwas herabgesetzt, doch waren die Schwankungen unbedeutend. Der erste von diesen beiden positiv reagierenden Säuglingen hatte sich auch auf Zulage von 0,5 g NaCl als einer der stärksten Wasserspeicherer dokumentiert.

Abb. 4, 5, 6, 7 demonstrieren die Individualwerte für die 4 untersuchten Kinder.

Was die Geschwindigkeit der Kochsalzausscheidung betrifft, so war sie bei den wasserspeichernden Kindern wesentlich geringer als bei den beiden anderen. Indem sich bei den ersteren, 4 Stunden nach Zufuhr von 0,3 g NaCl, noch immer 0,28 g (93%) und 0,18 g (60%) des Kochsalzes befanden, schieden die beiden anderen das Kochsalz fast 3mal so schnell aus, denn es blieben bei ihnen nach derselben Zeit nur noch 0,1 g (37%) und 0,08 g (27%) der zugeführten Kochsalzmenge zurück.

Die Zahl der Untersuchungen bei Zulagen von 0,3 g NaCl an jungen Säuglingen ist leider zu gering, um Schlüsse daraus zu ziehen, doch

sehen wir, daß in mehreren Fällen auch nach so geringen Kochsalzdosen eine deutliche Urineinsparung zustandekommt, die eine Herabsetzung der gesamten Wasserausscheidung zur Folge hat. Auch tritt der Parallelismus zwischen dem Grad der Kochsalzretention und der Stärke der Wassereinsparung hier klarer zutage als bei den Untersuchungen mit höheren Kochsalzdosen. Weiter muß man annehmen, daß der Schwellenwert für die Kochsalzwirkung, d. h. die geringste Kochsalzmenge, nach welcher Wasserretention eintritt, bei den einzelnen Kindern ver-

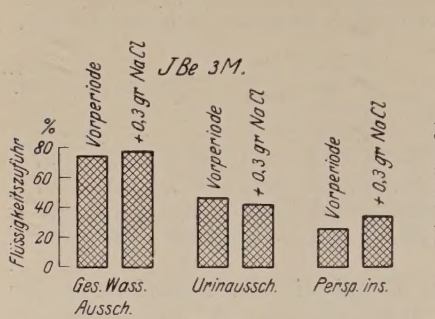

Abb. 4.

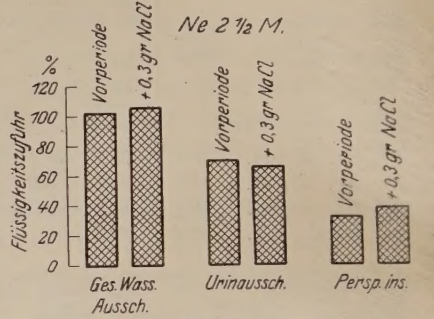

Abb. 5.

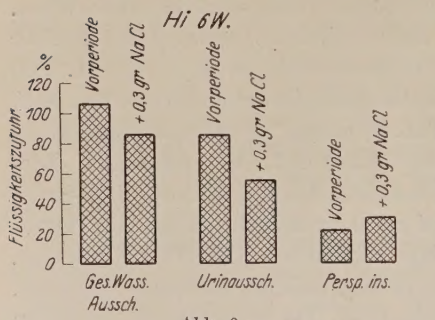

Abb. 6.

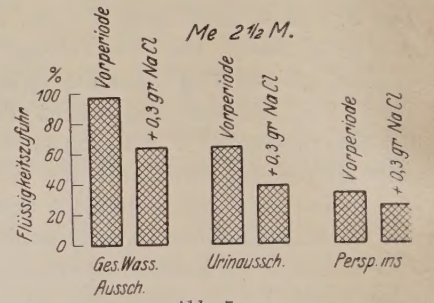

Abb. 7.

schieden hoch liegt, denn während manche Kinder auf 0,5 g NaCl mit Wasserspeicherung reagierten, sich aber Dosen von 0,3 g NaCl gegenüber vollkommen refraktär verhielten, zeigten andere Säuglinge wiederum schon nach Zufuhr von 0,3 g NaCl starke Herabsetzung der Urinausscheidung. Dies Verhalten ist vielleicht in einer konstitutionell bedingten verschiedenen Beschaffenheit der Gewebe und seines derzeitigen kolloidalen Zustandes zu suchen.

II. Kochsalzzulagen von 0,5 g und 1 g NaCl bei älteren Säuglingen.

Bei 8 Kindern jenseits des ersten Lebensquartals wurden 0,5 g NaCl und bei 2 Kindern des dritten und vierten Quartals Zulagen von 1 g NaCl angewandt.

a) Zulagen von 0,5 g NaCl.

Von den 8 untersuchten Kindern zeigten die ersten drei auf Tab. 7 keinerlei Beeinflussung des Wasserhaushaltes durch Kochsalzzulagen.

Tabelle 7. *Wirkung von 0,5 g Kochsalz auf die Wasserausscheidung bei älteren Säuglingen.*

Nummer	Alter und Name	Nahr.-Menge	*Vorperiode* Wasseraussch. in Proz. der Flüssigkeitszufuhr			*Salzperiode* Wasseraussch. in Proz. der Flüssigkeitszufuhr			Retin. NaCl-Menge in 4 St.	
			Ges. Wass.-Aussch.	Urin-Aussch.	Persp. ins.	Ges. Wass.-Aussch.	Urin-Aussch.	Persp. ins.	in g	in Proz. d. eing. Dos.
1	Me. 6 M.	150	76,7	21,3	55,3	74,7	22,0	52,7	0,4	80
2	Wa. $8^1/_2$ M.	150	58,7	16,0	42,7	54,7	22,7	38,7	0,36	72
3	Ja. 9 M.	170	66,0	15,3	50,7	55,3	13,3	42,0	0,37	74
4	R. Bd. 10 M.	150	72,0	24,0	54,7	40,0	1,3	38,7	0,49	98
5	L. M. 9 M.	150	94,1	40,6	53,5	71,5	25,3	48,2	0,26	52
6	S. W. 11 M.	150	85,3	48,0	33,7	63,3	22,7	40,7	0,36	72
7	Jahn. $6^1/_2$ M.	150	100,7	56,7	44,0	49,3	19,3	30,0	0,33	66
8	Helm. 7 M.	150	94,0	50,0	44,0	73,3	31,3	42,0	0,28	56
Mittelw. für alle 8 Kinder			80,9	34,0	49,2	60,3	19,7	41,6	0,36	72
Mittelwert für Fälle 4—8			89,2	43,9	46,9	59,5	20,0	39,9	0,34	69

Ihre Gesamtwasserausscheidung bei Salzzulage betrug 74,6%, 54,7% und 55,3% der getrunkenen Flüssigkeitsmenge, gegenüber den 76,6%, 58,7% und 66,6% der Vorperiode, d. h. es wurden nach NaCl-Zufuhr noch immer 97,4%, 93,2% und 83,8% (Tab. 8) des in der Voruntersuchung eliminierten Wassers ausgeschieden. Auch die renale und extrarenale Ausscheidung blieb im ersten und dritten Fall unverändert. Beim zweiten Kind kam es zu einer leichten Erhöhung der Urinausscheidung und einer gleichzeitigen geringen Herabsetzung der Perspiratio ins. (Tab. 9, Fall 2). Bei den übrigen 5 Kindern dagegen fiel die Untersuchung anders aus: Nach Kochsalzzulagen sank bei ihnen der Mittelwert für die Gesamtwasserausscheidung von 89,2% auf 59%, wobei Schwankungen zwischen 40 und 73,3% auftraten (in der Vorperiode Schwankungen zwischen 72 und 106,7%). Die Urinausscheidung betrug durchschnittlich 20% der eingeführten Flüssigkeitsmenge gegenüber 43% der Vorperiode. Ihr Minimum lag bei 1,3%, ihr Maximum bei 31,3% (in der Vorperiode 24 und 56,7%). Und der Mittelwert für die Perspiratio ins. sank von 46,9 auf 39,5% mit Schwankungen zwischen 30 und 48,2% (in der Vorperiode 35,7 und 45,7%).

Aus Tab. 8 ist der Unterschied in der Ausscheidung mit und ohne NaCl-Zufuhr noch deutlicher zu ersehen: Der Mittelwert für die Gesamtwasserabgabe nach Salzzugaben betrug 54,5% (minimum bei 15,6%, maximum bei 78%), für die Urinausscheidung 52,3% (Minimum bei

34,1%, Maximum bei 62,7%), und für die Perspiration ins. 85,3% (Minimum bei 68,2%, Maximum bei 105,2%) desjenigen der Vorperiode. Wir sehen, daß im Gegensatz zu unseren früheren Untersuchungen bei diesen 5 Kindern die Kochsalzgaben eine geringe Retention der Perspiratio ins. bewirkten. Die Beteiligung der extrarenalen Komponente war in dieser Gruppe bei allen 8 Kindern eine höhere als bei den jüngeren Säuglingen (Tab. 9). Schon in der Vorperiode wurden nur 40,1% des abgegebenen Wassers durch die Niere eliminiert (bei Schwankungen zwischen 33,3 und 56,3%). Das Verhältnis änderte sich nach Kochsalzzulagen zugunsten der Perspiratio ins., wobei 31,3% als Urin und 68,7% durch Haut und Lunge den Körper verließen. Die Berechnung für 5 Kinder ergibt ähnliche Resultate: 68,2% der Gesamtausscheidung fielen bei Salzzulagen der Per-

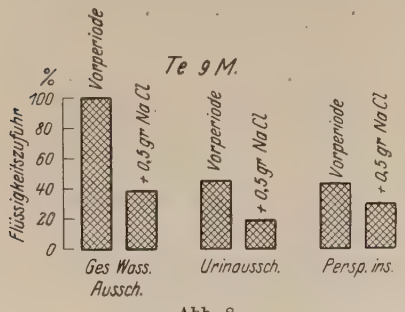

Abb. 8.

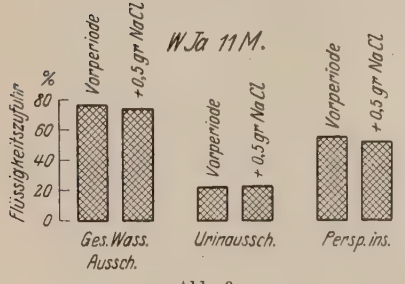

Abb. 9.

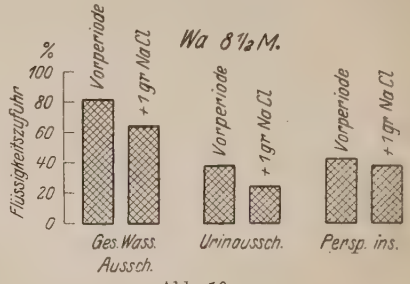

Abb. 10.

spiratio ins. zu, gegenüber 51,6% der Vorperiode. Das Steigen der relativen Werte der Perspiratio ins. mit dem zunehmenden Alter der Säuglinge ist schon früher beschrieben worden. In unseren Resultaten, jedoch, ist das Zurücktreten der renalen Ausscheidung zugunsten der Perspiratio ins., ebenso wie die auffallend geringen Gesamtausscheidungswerte, wahrscheinlich durch die warme Jahreszeit, in der unsere Untersuchungen stattfanden, zu erklären.

Auch bei Berechnung der Mittelwerte unter Heranziehung der drei sich abweichend verhaltenden Kinder erhalten wir von den früher gefundenen nur wenig differierende Zahlen. Die Gesamtausscheidung betrug nach Salzzulagen durchschnittlich 68,3% (gegenüber 54,5% für 5 Kinder), die Urinabgaben 74,1% (gegenüber 52,1% für 5 Kinder) und die Perspiratio ins. 86% (gegenüber 85,9% für 5 Kinder) derjenigen in der Vorperiode. Die Werte lagen demnach für die Gesamtwasser- und

die Urinausscheidung etwas höher als bei der Berechnung für 5 Kinder, doch ist die hydropigene Wirkung des NaCl noch deutlich zu sehen.

Noch deutlicher als an den Mittelwerten ist die NaCl-Wirkung an den Individualwerten zu sehen. Als Beispiel bringen wir in Abb. 8, 9, 10 die Individualwerte der typischen Fälle.

Die Kochsalzausscheidung verlief, also, bei den 8 Kindern wie bei den jüngeren Säuglingen, und zwar befanden sich 4 Stunden nach Einnahme von 0,5 g NaCl durchschnittlich noch 0,44 g (71,2%) im Körper, wobei Schwankungen zwischen 0,26 g (52%) und 0,49% g (98%) auftraten. Der stärksten Salzretention (0,49 g) entsprach auch eine hohe Wasserspeicherung (Fall 3 in Tab. 8, 9, 10), doch retinierten auch die drei ersten Kinder nicht unbeträchtliche Mengen NaCl (0,4, 0,37 und 0,36 g), ohne daß es zu Herabsetzungen der Gesamtwasserausscheidung gekommen wäre. Zu bemerken ist nur, daß gerade bei diesen drei Kindern die Urinabgaben schon in der Vorperiode besondere niedrig waren, so daß diese Ergebnisse mit Vorsicht zu bewerten sind.

Tabelle 10. *Wirkung von 1 g Kochsalz auf die Wasserausscheidung bei älteren Säuglingen.*

Nummer	Alter und Name	Nahr.-Menge	*Vorperiode* Wasseraussch. in Proz. der Flüssigkeitszufuhr			*Salzperiode* Wasseraussch. in Proz. der Flüssigkeitszufuhr			Relin NaCl-Menge in 4 Std.	
			Ges. Wass.-Aussch.	Urin-Aussch.	Persp. ins.	Ges. Wass.-Aussch.	Urin-Aussch.	Persp. ins.	in G.	in Pr. d. Zuf.
1	Wa. $8^1/_2$ M.	170	82,7	39,3	43,3	64,0	24,7	39,3	0,67	67
2	Br. 10 M.	150	85,3	28,2	57,1	78,8	28,2	50,6	0,49	49

b) Kochsalzzulagen von 1 g NaCl.

Von den beiden mit 1 g NaCl ausgeführten Untersuchungen zeigte die erste eine Senkung der Gesamtwasserausscheidung auf 77,4%, der Urinabgabe auf 62,7% und der Perspiratio ins. auf 90,8% der in der Vorperiode erhaltenen Werte (Tab. 11). Die letzteren betrugen 82,6, 39,3 und 43,3% der eingeführten Flüssigkeitsmenge gegenüber den entsprechenden 64, 24,7 und 39,3% nach Salzzulagen, wobei eine relative Erhöhung der Perspiratio ins. auftrat, die nach Salzzulagen 63% der Gesamtausscheidung gegenüber 53,5% der Vorperiode betrug. Das zweite Kind zeigte ein etwas abweichendes Verhalten. Die Gesamtausscheidung war nicht wesentlich herabgesetzt (78,8% anstatt 85,2% der Vorperiode); sie betrug 92,4% derjenigen ohne Kochsalzzulage. Die Urinausscheidung, welche in der Vorperiode 28,2% des eingeführten Wassers betrug, blieb unverändert. Die Perspiratio ins. war um ein geringes herabgesetzt. Das erste wasserspeichernde Kind zeigte eine etwas höhere Kochsalzretention nach 4 Stunden (67% der eingeführten Menge) als das zweite Kind (49%).

Zusammenfassend kann man sagen, daß von 10 untersuchten älteren Säuglingen in 6 Fällen, nach Kochsalzzulagen zur normalen Nahrung, eine *deutliche Herabsetzung der Gesamtwasserausscheidung um etwa $^1/_3$ erfolgte*, die im Gegensatz zu den jüngeren Kindern nicht nur durch Urineinsparung, sondern auch durch eine geringe Herabsetzung der Perspiration ins. zustande gekommen war. Nach 4 Stunden wurden durchschnittlich etwa $^1/_3$ der eingenommenen Salzdosis ausgeschieden. Auch hier scheint ein Parallelismus zwischen Größe der Salz- und Wasserretention nicht bestanden zu haben.

III. Zuckerzulagen.

Es wurde 4 Kindern des ersten Trimenons und 2 Kindern des zweiten Quartals 15 g Rohrzucker zur normalen Nahrung zugefügt. Die Zuckerzulage wurde der schon 5% bzw. 8% Nährzucker enthaltenden normalen Nahrung zugegeben.

Aus Tab. 13 ist zu ersehen, daß bei den 4 Säuglingen des ersten Trimenons sowie bei einem der älteren Kinder (Fall 7 auf Tab. 13) die Gesamtwasserausscheidung nach Zulage von 15 g Rohrzucker bedeutend herabgesetzt wurde. Wir betrachten zunächst diese 5 Fälle gesondert. Der in der Vorperiode durchschnittlich 58% der eingeführten Flüssigkeitsmenge betragende Mittelwert für die renale Ausscheidung sank bei Zuckergaben auf 19,9%, bei Schwankungen zwischen 12,7% und 33,8% (in der Vorperiode Minimum bei 31,3%, Maximum bei 84,6%). Der Durchschnittswert für die extrarenale Ausscheidung betrug nach

Tabelle 13.

Wirkung von 15 g Rohrzucker auf die Wasserausscheidung bei Säuglingen.

Nummer	Alter und Name	Nahr.-Menge	*Vorperiode* Wasseraussch. in Proz. der Flüssigkeitszufuhr			*Zuckerzulage* Wasseraussch. in Proz. der Flüssigkeitszufuhr		
			Ges. Wass.-Aussch.	Urin-Aussch.	Persp. ins.	Ges. Wass.-Aussch.	Urin-Aussch.	Persp. ins.
1	Me. 2 M.	140	98,0	64,7	33,3	50,0	12,7	37,3
2	Hi. 6 W.	130	106 2	84,6	21,5	60,0	33,8	26,1
3	Wi. 2 M.	140	86,9	63,8	23,1	50,0	22,3	27,7
4	Bi. $2^1/_2$ M.	140	69,3	46,4	22,9	42,1	13,6	28,6
5	Ma. 6 M.	150	83,3	31,3	52,0	62,7	17,3	45,3
6	He. 6 M.	150	94,0	50,0	44,0	97,3	15,3	82,0
7	Wo. 5 M.	150	54,0	22,7	31,3	60,0	21,3	42,7
Mittelw. für alle 7 Kinder			84,5	51,9	32,6	60,3	19,5	41,4
Mittelw. für Fälle 1—5			88,7	58,1	30,6	52,9	19,9	34,0

Zuckergaben 34% (Minimum bei 26,1% und Maximum bei 45,3%), gegenüber 30,6% der Vorperiode (Minimum bei 21,5% und Maximum bei 52%). Der Mittelwert für die Gesamtwasserausscheidung wurde durch die starke Urineinsparung trotz der geringen, das Defizit nicht deckenden,

Erhöhung der Perspiratio ins. von 88,7% in der Vorperiode (Minimum bei 69,3% und Maximum bei 106,3%) auf 52,9% bei Zuckerzulagen (Minimum bei 42,1% und Maximum bei 62,7%) herabgesetzt.

Tab. 14 zeigt die Verhältnisse noch deutlicher. Durchschnittlich wurden nach Zuckerzulagen nur 43,3% der in der Vorperiode ausgeschiedenen Urinmengen abgegeben (bei Schwankungen zwischen 19,6% und 55,3%); dagegen betrug die Perspiratio ins. im Durchschnitt 131% derjenigen der Vorperiode.

Die Beteiligung der renalen und extrarenalen Komponente bei der Wasserausscheidung wurde nach Rohrzuckerzulagen zugunsten der Perspiratio ins. verschoben: Während im Vorversuch durchschnittlich 61,6% des Wassers durch die Niere und 31,5% durch Haut und Lunge den Körper verließen, wurden

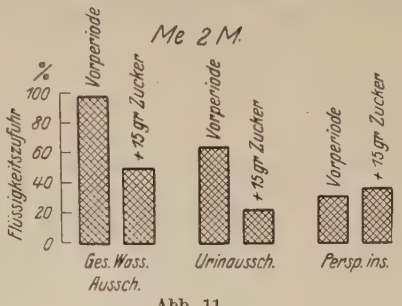

Abb. 11.

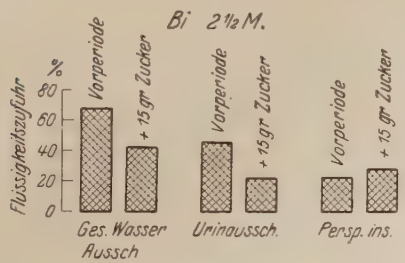

Abb. 12.

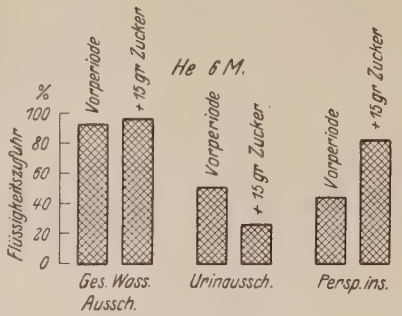

Abb. 13.

bei Zuckerzulagen nur 34,3% auf renalem Wege ausgeschieden. Das Verhältnis wurde fast ein umgekehrtes.

Die letzten zwei Kinder des zweiten Quartals zeigten ein von dem eben beschriebenen etwas abweichendes Verhalten. Das eine Kind (Fall 6 in Tab. 13, 14, 15) antwortete auf Zuckerzulagen mit einer ziemlich starken Herabsetzung der Urinausscheidung, die $^1/_3$ derjenigen der Vorperiode betrug. Gleichzeitig stieg jedoch die Perspiratio ins. bis auf 186,4% der extrarenalen Ausscheidung in der Vorperiode, so daß es nicht nur zu einem Ausgleich, sondern sogar zu einer leichten Erhöhung des Gesamtwertes kam (97,3% der Flüssigkeitszufuhr anstatt 94% der Vorperiode).

Beim zweiten Kind blieb die Urinausscheidung unverändert (sie betrug 94% derjenigen der Vorperiode), die Gesamtwasserelimination zeigte eine geringe Erhöhung von 54% auf 60% der Zufuhr, die durch

eine entsprechende Steigerung der Perspiratio ins. verursacht wurde (136% derjenigen der Vorperiode).

Bei Berechnung der Mittelwerte für alle 7 Kinder bekommen wir von den früher ermittelten kaum abweichende Zahlen. Die Gesamtausscheidung sinkt bei Zuckerzulagen durchschnittlich von 84 auf 60,3%, der Mittelwert für die Urinausscheidung beträgt nur 43,3% und für die Perspiratio ins. 131,2% desjenigen der Vorperiode. Auch das Steigen des relativen Wertes der Perspiration ins. ist deutlich zu sehen (78,1% der Gesamtelimination gegenüber 42,4% ohne Zucker).

Zusammenfassend können wir sagen, daß eine Zulage von 15 g Rohrzucker bei 6 Kindern von 7, d. h. in $^6/_7$ der untersuchten Fälle, eine deutliche Urinretention bewirkt hat mit gleichzeitiger geringer Erhöhung der Perspiratio ins., wobei letztere nur bei einem Säugling stark genug ausfiel, um die Herabsetzung der renalen Ausscheidung zu kompensieren. Die drei älteren Säuglinge schieden schon in der Vorperiode sehr geringe Urinmengen aus, doch ist trotzdem bei zweien von ihnen die retinierende Wirkung des Zuckers deutlich zu sehen.

Schlußfolgerungen.

Die geringe Zahl unserer Untersuchungen läßt keine weitgehenden Schlüsse zu, doch können schon auf Grund unserer Resultate gewisse Aussagen gemacht werden. So sehen wir z. B., daß der Grad der im Laufe der ersten 4 Stunden nach Eingabe des Salzes erfolgenden NaCl-Retention unabhängig vom Alter des Kindes ist, da gleich große Schwankungen von Fall zu Fall bei den jüngeren sowohl als auch bei den älteren Kindern auftreten können. Demnach können wir bei unseren Resultaten von keiner erhöhten Salzavidität bei gesunden Säuglingen des ersten Trimenons sprechen.

Von den 23 untersuchten Kindern zeigten 17 eine *deutliche Wasserspeicherung* nach Zugabe kleiner Kochsalzdosen, wobei der Prozentsatz der wasserretinierenden Kinder im ersten Trimenon höher war (84,6%) als in den späteren Lebensmonaten (40%). So darf man wohl von engen Beziehungen zwischen NaCl und Wasserhaushalt sprechen, doch müssen auch unsere Ergebnisse gegen das Bestehen einer unmittelbaren osmotischen Abhängigkeit zwischen Salz und Wasser ausgelegt werden, da kein strenger Parallelismus zwischen Größe der Wasserretention und der Salzspeicherung aufzuweisen ist, im Gegenteil, die nicht wasserretinierenden Kinder beträchtliche Mengen der eingeführten Salzdosis im Körper zurückhalten können.

Es ist anzunehmen, daß die Größe der Salzgaben für den Ausfall der Untersuchung ausschlaggebend ist. So verhalten sich manche Säuglinge, die nach Zufuhr von 0,5 g NaCl stark Wasser speichern,

gegenüber kleineren Dosen vollkommen refraktär. Bei anderen wiederum tritt der wasserretinierende Effekt der Salzgaben schon bei den geringsten von uns gegebenen NaCl-Dosen (0,3 g) zutage. Die geringste Kochsalzmenge, auf welche der Organismus mit Herabsetzung der Wasserausscheidung reagiert, d. h. der Schwellenwert für die wirksame Salzdosis ist individuell verschieden, da wahrscheinlich die Toleranz der einzelnen Kinder gegenüber der für uns noch nicht näher bekannten Reizwirkung des Natriumions von Fall zu Fall wechselt. In unseren Untersuchungen scheint die Kochsalzempfindlichkeit mit dem zunehmenden Alter der Kinder zu sinken. Es ist aber auch nicht ausgeschlossen, daß sie zum Teil von konstitutionellen Faktoren mitbestimmt wird, und daß das refraktäre Verhalten einiger Kinder durch einen für sie noch höher gelegenen Schwellenwert als die größten von uns gegebenen Dosen bedingt wird.

Bei den jüngeren Säuglingen des ersten Trimenons setzt das Kochsalz nur die Urinausscheidung herab. Die extrarenale Wasserausscheidung bleibt unverändert. Anders bei älteren Säuglingen, bei denen die Perspiratio ins. an sich einen viel stärkeren Anteil an der Gesamtwasserausscheidung beträgt. Hier äußert sich die Wirkung des NaCl gleichzeitig mit der Urineinsparung in einer Herabsetzung der Wasserausscheidung durch Haut und Lunge. Ich möchte die Vermutung aussprechen, daß, wenn ein genügend starker Reiz seitens des Natriumions die Bedingungen für eine Wasserretention schafft, letztere auf allen den Wegen zustandekommt, die unter den gegebenen Verhältnissen für die normale Wasserausscheidung in Frage kommen. Im ersten Trimenon spielt die Perspiratio ins. eine verschwindend kleine Rolle bei der Elimination des Körperwassers. Sie wird auch dementsprechend von unseren Salzzulagen nicht alteriert. Nur die renale Ausscheidung wird herabgesetzt. Bei den älteren Säuglingen dagegen können wir schon im Vorversuch ein Überwiegen der extrarenalen Komponente bemerken. Deswegen kann der Organismus, um eine Wasserretention zustande zu bringen, auch diesen in unserem Falle sehr wichtigen Weg für die normale Wasserausscheidung nicht umgehen. Die Frage, ob das Prävalieren der Perspiratio ins. bei unseren Kindern ein vom Alter abhängiger physiologischer Vorgang, oder nur von äußeren physikalischen Faktoren abhängig ist, will ich offen lassen, da sie in diesem Falle belanglos ist. Wichtig scheint nur die Tatsache, daß die Wasserspeicherung auch durch Herabsetzung der Perspiratio ins. erfolgt.

Was die Kohlehydrate betrifft, so haben wir bei 6 Kindern von 7 eine deutliche urineinsparende Wirkung des Rohrzuckers beobachten können. Die extrarenale Wasserausscheidung blieb meistens unverändert. In mehreren Fällen war sie leicht erhöht, und nur bei einem Kinde war sie so stark, daß die Urinretention kompensiert werden konnte.

Zusammenfassung.

1. Bei der Mehrzahl der untersuchten gesunden Kinder des ersten Lebensjahres bewirken Zulagen kleiner NaCl-Dosen (0,3, 0,5 und in 2 Fällen 1 g NaCl) zur normalen Nahrung im Laufe der ersten 4 Stunden nach Einnahme des Salzes eine deutliche Herabsetzung der Gesamtwasserausscheidung um $^1/_3$ bis um die Hälfte derjenigen der Vorperiode. Der Prozentsatz der auf Kochsalzzulage wasserretinierenden Kinder ist im ersten Trimenon größer (84,6%) als in den späteren Monaten (40%).

2. Die Gesamtwassereinsparung erfolgt im ersten Trimenon ausschließlich durch Herabsetzung der Urinausscheidung, die Perspiratio ins. bleibt vollkommen unbeeinflußt. Bei den älteren Säuglingen, die auf Kochsalzzulagen mit Wasseretention reagieren, wird außer der renalen auch die extrarenale Ausscheidung herabgesetzt.

3. Von der zugeführten NaCl-Dosis ist 4 Stunden nach Einnahme des Salzes der größte Teil (durchschnittlich etwa $^2/_3$ der Dosis) noch im Körper vorhanden (mit geringen Schwankungen von Fall zu Fall). Eine Sonderstellung des ersten Trimenons in bezug auf eine erhöhte Salzavidität ist nicht festzustellen. Die nicht wasserretinierenden Säuglinge weisen keine beschleunigtere NaCl-Ausscheidung auf als die wasserspeichernden. Es bestehen keine direkten Beziehungen zwischen dem Grad der Kochsalzretention und der Stärke der Wassereinsparung.

4. Die Größe der eingeführten Kochsalzdosen ist für die Reaktion bestimmend, da zuweilen Kinder, die sich 0,3 g NaCl gegenüber refraktär verhalten, auf Zufuhr größerer Mengen — 0,5 g NaCl — mit deutlicher Wasserretention reagieren. Dadurch wird die Vermutung nahegelegt, daß konstitutionell bedingte Verschiedenheiten der Empfindlichkeit gegenüber der NaCl-Wirkung auf den Wasserhaushalt der einzelnen Kinder bestehen.

5. Bei der Mehrzahl der untersuchten Säuglinge (6 und 7 Kindern) tritt auf Zulage von 15 g Rohrzucker eine deutliche Urinretention auf. Die Perspiratio ins. bleibt unverändert oder wird um ein geringes erhöht.

Aus Platzmangel können nur 5 Tabellen gedruckt werden, die übrigen stehen Interessenten jeder Zeit beim Verf. zur Verfügung.

Literaturverzeichnis.

[1] *Aschenheim*, Der Wasserversuch bei Säuglingen. Z. Kinderheilk. **24** (1919). — [2] *Falck*, Ein Beitrag zur Physiologie des Chlornatriums. Arch. f. Path.-Anat. und Phys. und f. klin. Med. **56** (1872). — [3] *Freund, W.*, Wasser und Salze in ihrer Beziehung zu den Körpergewichtsschwankungen der Säuglinge. Jb. Kinderheilk. **59** (1904). — [4] *Grüner*, Ein Beitrag zur Physiologie des Chlorstoffwechsels und seiner Beziehung zur Wasserausscheidung und Körpergewichtskurve. Z. klin. Med. **64** (1907). — [5] *Lasch*, Weiteres über den Wasserversuch im Säuglingsalter. Z. Kinderheilk. **26** (1923). — [6] *Limbeck*, Zur Lehre von der Wirkung der Salze. Arch. f. Path. und Pharmak. **1888**. — [7] *Magnus*, Über die Veränderung der Blutzusammen-

setzung nach Kochsalzinfusionen und ihre Beziehungen zur Diurese. — [8] *Mendel*, Nierendiagnostik im Kindesalter. Jb. Kinderheilk. **1922**. — [9] *Meyer, L. F.*, Zur Kenntnis des idiopathischen Ödems. Dtsch. med. Wschr. **1905**, Nr 37. — [10] Derselbe, Ernährungsstörungen und Salzstoffwechsel beim Säugling. Erg. inn. Med. **1** (1908). — [11] Derselbe, Über den Wasserbedarf der Säuglinge. Z. Kinderheilk. **5** (1913). — [12] Derselbe, Idiopathische Ödeme im Säuglingsalter. Erg. inn. Med. inn. Med. **17** (1919). — [13] *Meyer, L. F.* u. *Cohn*, Klinische Beobachtungen und Stoffwechselversuche über die Wirkung verschiedener Salze beim Säugling. Z. Kinderheilk. **2** (1911). — [14] *Münzer*, Zur Lehre über die Wirkung der Salze. Arch. f. exper. Path. **41** (1898). — [15] *Niemann*, Über den Einfluß der Nahrung, insbesondere der Kohlehydrate, auf die Harnsekretion beim Säugling. Jb. Kinderheilk. **82** (1915). — [16] *Ohlmann*, Weitere Untersuchungen über den Wasserhaushalt im Kindesalter. Z. Kinderheilk. **26** (1920). — [17] *Rominger* u. *Meyer*, Die Salzretention des gesunden Brust- und Flaschenkindes. Arch. Kinderheilk. **80** (1926); **81** (1927). — [18] *Rominger*, Wasserverteilung und Bindung im Organismus. Mschr. Kinderheilk. **41** (1928). — [19] *Rominger, Imre Berger* u. *Meyer*, Klinisch experimentelle Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Wasser- und Kochsalzumsatz beim gesunden Säugling. Z. Kinderheilk. **48** (1929). — [20] *Rominger*, Über die Mineralausscheidung durch die Haut beim Säugling. Z. Kinderheilk. **48** (1929) — [21] *Salge*, Einige Bemerkungen zur Methodik der Erforschung des Salzstoffwechsels der Säuglinge. Z. Kinderheilk. **1** (1911). — [22] *Schloss*, Die Bedeutung der Mineralsalze in der Pathogenese und Therapie der Ödeme. Dtsch. med. Wschr. **1910**, Nr 22. — [23] *Stransky-Weber*, Über Wasser- und Kochsalzausscheidung. Jb. Kinderheilk. **93** (1920). — [24] *Wengraf*, Über die Ausscheidung getrunkenen Wassers bei Säuglingen. Z. Kinderheilk. **29** (1921). — [25] *Krasnogorski*, Über die Störungen des Wasserhaushaltes (Salznährschaden) bei Säuglingen. Jb. Kinderheilk. **72** (1910). — [26] *Niemann*, Die alimentäre Glykämie der Säuglinge. Jb. Kinderheilk. **83** (1916). — [27] *Finkelstein*, Lehrbuch der Säuglingskrankheiten.

Berlin W 50, Pragerstr. 7, bei Neumann.

Zum Schluß möchte ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. L. F. Meyer, meinen herzlichsten Dank für die Anregung zu vorliegender Arbeit und seine freundliche Anteilnahme bei der Fertigstellung derselben aussprechen.

Lebenslauf.

Ich, *Tatjana Luntz*, geb. Starkow, bin am 22. März 1900 in Omsk (Sibirien) als Tochter des Diplom-Ingenieurs Wassilij Starkow geboren. Von 1908—1917 besuchte ich das Realgymnasium für Mädchen in Moskau und absolvierte im Frühjahr 1917 dortselbst das Abitur. Von 1918—1919 studierte ich an der medizinischen Fakultät der Moskauer Universität. Von 1920—1926 studierte ich an der medizinischen Fakultät der Berliner Universität und machte im Jahre 1927 mein Staatsexamen. Von Herbst 1927 bis zum Frühjahr 1928 arbeitete ich als Hospitantin am Städtischen Kinderkrankenhaus in Reinickendorf. Von Herbst 1928 bis Herbst 1929 arbeitete ich als Praktikantin am Waisenhaus der Stadt Berlin unter der Leitung von Herrn Professor L. F. Meyer. Im November 1929 ging ich wieder auf das Städtische Krankenhaus in Reinickendorf über, wo ich auch augenblicklich unter der Leitung von Herrn Prof. Finkelstein als Hospitantin arbeite.

T. Luntz.